

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-081768

(43)Date of publication of application : 22.03.2002

(51)Int.Cl.

F25B 1/00

F24H 1/00

F25B 30/02

(21)Application number : 2001-186155

(71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC IND CO
LTD

(22)Date of filing : 20.06.2001

(72)Inventor : OHAMA MASAHIRO
WATANABE TAKEJI
MATSUMOTO SATOSHI

(30)Priority

Priority number : 2000185826 Priority date : 21.06.2000 Priority country : JP

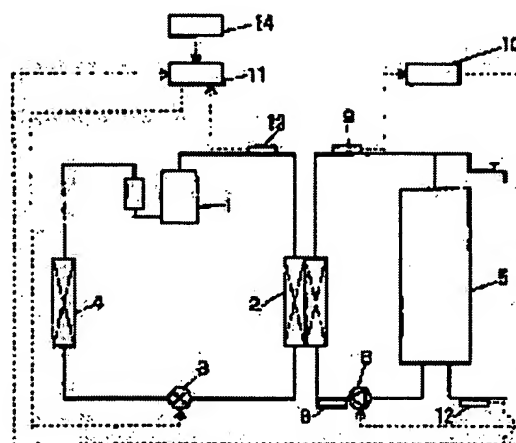
(54) HEAT PUMP HOT WATER SUPPLIER

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To raise operation efficiency and durability.

SOLUTION: This heat pump hot water supplier is equipped with a refrigerant circulation circuit where a compressor 1, a refrigerant-to-water heat exchanger 2, a pressure reducing device 3, and an evaporator 4 are connected in series, a hot water supply circuit where a hot water tank 5, a circulation pump 6, and a refrigerant-to-water heat exchanger 2 are connected in series, a supply water temperature detection means 12 which detects the temperature of supply water, a discharge temperature detection means 13 which detects the discharge temperature of the compressor 1, and a control means 11 which controls the opening of the pressure reducing device 3 so that it may be the target discharge temperature being set in

- | | |
|------------------|-----------------|
| 1 ... 圧縮機 | 6 ... 循環ポンプ |
| 2 ... 冷媒と水との熱交換器 | 11 ... 制御手段 |
| 3 ... 減圧装置 | 12 ... 給水温度検出手段 |
| 4 ... 蒸発器 | 13 ... 吐出温度検出手段 |
| 5 ... 貯湯槽 | |



advance to the supply water temperature. Hereby, this puts it at a discharge temperature where the operation efficiency is good, so this can perform efficient hot water supply heating operation throughout the year.

LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-81768

(P2002-81768A)

(43) 公開日 平成14年3月22日 (2002.3.22)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テマコード* (参考)
F 2 5 B 1/00	3 0 4	F 2 5 B 1/00	3 0 4 T
	3 9 5		3 9 5 Z
F 2 4 H 1/00	6 1 1	F 2 4 H 1/00	6 1 1 N
F 2 5 B 30/02		F 2 5 B 30/02	H

審査請求 未請求 請求項の数7 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願2001-186155(P2001-186155)
(22) 出願日 平成13年6月20日 (2001.6.20)
(31) 優先権主張番号 特願2000-185826(P2000-185826)
(32) 優先日 平成12年6月21日 (2000.6.21)
(33) 優先権主張国 日本 (J P)

(71) 出願人 000005821
松下電器産業株式会社
大阪府門真市大字門真1006番地
(72) 発明者 尾浜 昌宏
大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内
(72) 発明者 渡辺 竹司
大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内
(72) 発明者 松本 聡
大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内
(74) 代理人 100097445
弁理士 岩橋 文雄 (外2名)

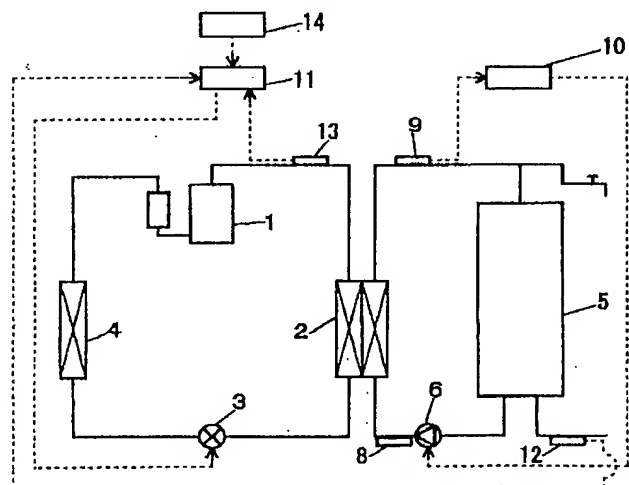
(54) 【発明の名称】 ヒートポンプ給湯機

(57) 【要約】

【課題】 運転効率の向上と耐久性の向上をはかる。

【解決手段】 圧縮機1、冷媒対水熱交換器2、減圧装置3、蒸発器4を順次接続した冷媒循環回路と、貯湯槽5、循環ポンプ6、冷媒対水熱交換器2を順次接続した給湯回路と、給水温度を検出する給水温度検出手段12と、圧縮機1の吐出温度を検出する吐出温度検出手段13と、給水温度に対して予め設定された目標吐出温度になるように減圧装置3の開度を制御する制御手段11とを設けている。これによって、目標吐出温度として運転効率の良い吐出温度としているので、年間を通じて効率の良い給湯加熱運転ができる。

- | | |
|----------------|-----------------|
| 1 ... 圧縮機 | 6 ... 循環ポンプ |
| 2 ... 冷媒対水熱交換器 | 11 ... 制御手段 |
| 3 ... 減圧装置 | 12 ... 給水温度検出手段 |
| 4 ... 蒸発器 | 13 ... 吐出温度検出手段 |
| 5 ... 貯湯槽 | |



【特許請求の範囲】

【請求項1】 圧縮機、冷媒対水熱交換器、減圧装置、蒸発器を順次接続した冷凍サイクルと、貯湯槽、循環ポンプ、前記冷媒対水熱交換器を順次接続した給湯回路と、給水温度を検出する給水温度検出手段と、前記圧縮機の吐出温度を検出する吐出温度検出手段と、給水温度に対して予め設定された目標吐出温度になるように減圧装置の開度を制御する制御手段とを備えたヒートポンプ給湯機。

【請求項2】 給水温度が高いときには、圧縮機の吐出圧力が、圧力検出手段からの信号によって予め設定された常用最大吐出圧力を越えないように、減圧装置の開度を制御する制御手段を備えた請求項1記載のヒートポンプ給湯機。

【請求項3】 圧力検出手段として、給水温度検出手段と、吐出温度検出手段と、給水温度に対して目標吐出温度を記憶している第二の記憶手段とを備えた請求項2記載のヒートポンプ給湯機。

【請求項4】 給水温度が低いときには、圧縮機の吐出温度が、吐出温度検出手段からの信号によって予め設定された常用最大吐出温度を越えないように、減圧装置の開度を制御する制御手段を備えた請求項1記載のヒートポンプ給湯機。

【請求項5】 減圧装置の開度の下限値を有する制御手段を備えた請求項1記載のヒートポンプ給湯機。

【請求項6】 冷凍サイクルは圧縮機の吐出圧力が超臨界圧力となる超臨界冷凍サイクルであることを特徴とする請求項1、2、4または5記載のヒートポンプ給湯機。

【請求項7】 冷凍サイクルに用いられる冷媒は二酸化炭素であることを特徴とする請求項6記載のヒートポンプ給湯機。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は貯湯式のヒートポンプ給湯機に関するものである。

【0002】

【従来の技術】従来のこの種のヒートポンプ給湯機は特開昭60-164157号公報に示すようなものがある。図16は従来のヒートポンプ給湯機の構成図である。図16において、圧縮機1、冷媒対水熱交換器2、減圧装置3、蒸発器4からなる冷媒循環回路と、貯湯槽5、循環ポンプ6、冷媒対水熱交換器2、補助加熱器7を接続した給湯回路とからなり、圧縮機1より吐出された高温高压の過熱ガス冷媒は冷媒対水熱交換器2に流入し、ここで循環ポンプ6から送られてきた水を加熱する。そして、冷媒対水熱交換器2で放熱した冷媒は減圧装置3で減圧され、蒸発器4に流入し、ここで大気熱を吸熱して蒸発ガス化し、圧縮機1に戻る。一方、冷媒対水熱交換器2で加熱された湯は貯湯槽5の上部に流入

し、上から次第に貯湯されていく。そして、冷媒対水熱交換器2の入口水温が設定値に達すると水温度検出手段8が検知し、圧縮機1によるヒートポンプ運転を停止して、補助加熱器7の単独運転に切り換えるものである。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】上記図16に示す従来例のヒートポンプ給湯機では、減圧装置3としてキャピラリーチューブや温度式膨張弁を用いていた。減圧装置3としてキャピラリーチューブを用いる場合、一般的に、冷媒循環量の多い夏季の温度条件を基準にキャピラリーチューブの仕様を設計する。そのため、夏季以外の特に給湯負荷の大きい冬季には運転の効率が悪くなるという課題を有していた。また、同様に夏季以外の特に外気温度の低い冬季には冷媒循環回路に必要な以上の冷媒が循環するため、圧縮機1に液冷媒が吸い込まれ、その結果、液圧縮となり圧縮機の耐久性が悪くなるという課題を有していた。

【0004】他方、減圧装置3として温度式膨張弁を用いる場合、一般的に、蒸発器4の出口の冷媒は過熱度がとれた過熱ガス状態となるように、減圧装置3としての温度式膨張弁の仕様を設計する。そのため、外気温度条件によっては吐出圧力が上昇したり、または、吐出温度が上昇したりして圧縮機の耐久性が悪くなるという課題を有していた。そして、この課題を避けるために設計すると冷媒対水熱交換器2の出口水温である沸き上げ温度を多角することができないという課題を有していた。さらに、冬季において蒸発器4に着霜したときも、蒸発器4の出口の冷媒状態を過熱度がとれるように制御するため、いっそう着霜が進み、運転の効率が悪くなるという課題を有していた。特に、一日のうで、明け方など急激に外気温度が低下するときには不必要に蒸発器4の出口の冷媒状態を過熱度がとれるように制御するため、さらに運転の効率が悪くなるという課題を有していた。

【0005】本発明の目的は圧縮機の異常温度上昇ならびに異常圧力上昇がない、効率の良い給湯加熱運転を実現することである。

【0006】

【課題を解決するための手段】本発明は上記課題を解決するため、圧縮機、冷媒対水熱交換器、減圧装置、蒸発器を順次接続した冷媒循環回路と、貯湯槽、循環ポンプ、冷媒対水熱交換器を順次接続した給湯回路と、給水温度を検出する給水温度検出手段と、圧縮機の吐出温度を検出する吐出温度検出手段と、給水温度に対して予め設定された目標吐出温度になるように減圧装置の開度を制御する制御手段とを具備したものである。

【0007】また、給水温度が高いときには、圧縮機の吐出圧力が、圧力検出手段からの信号によって予め設定された常用最大吐出圧力を越えないように、減圧装置の開度を制御する制御手段とを具備したものである。

【0008】さらに、給水温度が低いときには、圧縮機

の吐出温度が、吐出温度検出手段からの信号によって予め設定された常用最大吐出温度を越えないように、減圧装置の開度を制御する制御手段を具備したものである。

【0009】上記発明において、給水温度に対して給湯運転の効率が最も良い吐出温度を予め求めておいて、これを目標吐出温度として設定する。そして、給湯運転を行う場合に給水温度と圧縮機の吐出温度とを検出して、この目標吐出温度になるように減圧装置の開度を制御するので、年間を通じて、効率の良い給湯加熱運転ができる。

【0010】また、圧力検出手段からの信号によって、常用最大吐出圧力を越えないように、減圧装置の開度を制御するので、圧縮機の異常圧力上昇がなく、さらに、吐出温度検出手段からの信号によって、常用最大吐出温度を越えないように、減圧装置の開度を制御するので、圧縮機の異常温度上昇もない、耐久性の高いヒートポンプ給湯機が実現できる。

【0011】

【発明の実施の形態】本発明は各請求項に記載の形態で実施できるものであり、請求項1記載のように、圧縮機、冷媒対水熱交換器、減圧装置、蒸発器を順次接続した冷媒循環回路と、貯湯槽、循環ポンプ、冷媒対水熱交換器を順次接続した給湯回路と、給水温度を検出する給水温度検出手段と、圧縮機の吐出温度を検出する吐出温度検出手段と、給水温度に対して予め設定された目標吐出温度になるように減圧装置の開度を制御する制御手段とを設けた構成とすることにより、給水温度に対して給湯運転の効率が最も良い吐出温度を予め求めておいて、これを目標吐出温度として設定するので、年間を通じて、効率の良い給湯加熱運転ができる。さらに、給水温度を用いるので、外気温度のように一日のうちで大きな変化をしないため、安定した運転制御ができ、効率が良くなる。

【0012】また、請求項2記載のように、給水温度が高いときには、圧縮機の吐出圧力が、圧力検出手段からの信号によって予め設定された常用最大吐出圧力を越えないように、減圧装置の開度を制御する制御手段を設けた構成とすることにより、圧縮機の異常圧力上昇がない、耐久性の高いヒートポンプ給湯機が実現できる。

【0013】また、請求項3記載のように、圧力検出手段として、給水温度検出手段と、前記吐出温度検出手段と、給水温度に対する目標吐出温度を記憶している第二の記憶手段を有するようにすることができる。

【0014】また、請求項4記載のように、給水温度が低いときには、圧縮機の吐出温度が、吐出温度検出手段からの信号によって予め設定された常用最大吐出温度を越えないように、減圧装置の開度を制御する制御手段を設けた構成とすることにより、圧縮機の異常温度上昇がない、耐久性の高いヒートポンプ給湯機が実現できる。

【0015】また、請求項5記載のように、減圧装置の開度の下限値を有する制御手段を設けた構成とすることにより、着霜時にも減圧装置の最低の開度が維持されるので、蒸発器4の蒸発温度の低下が押さえられて、従来よりも効率の良い給湯加熱運転ができる。

【0016】また、請求項6記載のように、圧縮機の吐出圧力が超臨界圧力となる超臨界冷凍サイクルにおいても、高温の沸き上げ温度を得ることができる。

【0017】また、請求項7記載のように、冷凍サイクルの冷媒として二酸化炭素を用いる。

【0018】

【実施例】以下、本発明の実施例について図面を用いて説明する。

【0019】（実施例1）図1は本発明の実施例1のヒートポンプ給湯機の構成図、図2は同ヒートポンプ給湯機の減圧装置の開度に対する吐出温度と吐出圧力と効率を示す説明図、図3は同ヒートポンプ給湯機の給水温度と平均外気温度との関係を示す説明図、図4は同ヒートポンプ給湯機の給水温度に対する目標吐出温度を示す説明図である。なお、従来例で説明した図16と同じ構成部材には同一符号を用い説明を省略する。

【0020】図1において、冷媒対水熱交換器2の水側出口に設けられた沸き上げ温度検出手段9からの信号で回転数制御手段10は循環ポンプ6の回転数を制御して、冷媒対水熱交換器2の出口水温（沸き上げ温度）をほぼ一定になるように沸き上げる。また、制御手段11は、給水温度を検出する給水温度検出手段12と圧縮機1の吐出温度を検出する吐出温度検出手段13からの信号で減圧装置3を制御する。14は給水温度に対する目標吐出温度を記憶している第一の記憶手段である。なお、減圧装置3として電動膨張弁（図示せず）等がある。

【0021】次に動作、作用について説明する。図2は横軸に減圧装置3の開度を取り、縦軸に吐出温度と吐出圧力と効率をとって、ある外気温度と給水温度時の減圧装置3の開度に対する吐出温度と吐出圧力と効率の関係を示したものである。また、図3は横軸に給水温度を取り、縦軸に平均外気温度をとって、給水温度と平均外気温度との関係を示したものである。この時の平均外気温度としては、例えば、数日から1週間程度の平均の外気温度を用いる。そして、予め、給水温度と平均外気温度紙の関係を求めておけば、同図からわかるように給水温度がわかれば、平均外気温度を推定することができる。さて、図2において、効率は減圧装置3の開度に対して極大値がある。また、同図において、一点鎖線は圧縮機の通常使用時の最大温度（常用最大吐出温度）であり、二点鎖線は圧縮機の通常使用時の最大圧力（常用最大吐出圧力）である。ここで、効率が極大になる減圧装置3の開度Xに対する吐出温度を目標吐出温度Yとする。そして、各給水温度に対して、この目標吐出温度Yを求め

ると、図4のようになる。この給水温度に対する目標吐出温度の関係を第一の記憶手段14に予め記憶させる。

【0022】つまり、給湯運転が始まり圧縮機1が起動すると、制御手段11は給水温度検出手段12と吐出温度検出手段13からの信号で給水温度と吐出温度と検出する。そして、給水温度と目標吐出温度との関係を記憶している第一の記憶手段14からの情報で、今の吐出温度が目標吐出温度よりも高ければ、制御手段11は減圧装置3の開度を大きくする（開く）ように制御する。逆に、今の吐出温度が目標吐出温度よりも低ければ、制御手段11は減圧装置3の開度を小さくする（閉じる）ように制御する。

【0023】上記のように、制御手段11による吐出温度制御をある時間毎に行えば、給水温度（平均外気温度）が変化しても常に効率の良い給湯運転が可能となる。さらに、給水温度を用いるので、一日のうちで大きな変化をしないため、安定した運転制御ができ、効率が良くなる。また、圧縮機1の吐出温度を成り行きでなく、目標吐出温度になるように制御しているので、高温の沸き上げ温度も得ることができる。

【0024】なお、給水温度検出手段として、水温度検出手段8を用いても同様に実施することができる。

【0025】（実施例2）図5は本発明の実施例2のヒートポンプ給湯機の構成図、図6は同ヒートポンプ給湯機の減圧装置の開度に対する吐出温度と吐出圧力と効率を示す説明図、図7は同ヒートポンプ給湯機の給水温度に対する吐出圧力と減圧装置の開度を示す説明図である。

【0026】本実施例において、実施例1と異なる点は、圧縮機1の吐出側に圧力検出手段15を設けた構成としていることである。なお、実施例1と同符号の部分は同一構成を有し、説明は省略する。

【0027】次に動作、作用について説明する。図6は横軸に減圧装置3の開度を取り、縦軸に吐出温度と吐出圧力と効率をとって、ある給水温度の高い場合（外気温度の高い場合）の減圧装置3の開度に対する吐出温度と吐出圧力と効率の関係を示したものである。同図に示すように、給水温度がかなり高くなると、効率が極大値になる減圧装置3の開度において吐出圧力が常用最大吐出圧力を越えるときがある。この場合、減圧装置3の開度をAからBに変更すると吐出圧力はCからDに減少することになる。

【0028】つまり、給湯運転が始まり圧縮機1が起動すると、制御手段11は圧力検出手段15からの信号で吐出圧力を検出する。この吐出圧力が常用最大吐出圧力よりも低ければ、制御手段11は給水温度検出手段12と吐出温度検出手段13からの信号で給水温度と吐出温度と検出し、そして、給水温度と目標吐出温度との関係を記憶している第一の記憶手段14からの情報で、今の吐出温度が目標吐出温度よりも高ければ、制御手段11

は減圧装置3の開度を大きくする（開く）ように制御する。逆に、今の吐出温度が目標吐出温度よりも低ければ、制御手段11は減圧装置3の開度を小さくする（閉じる）ように制御する。

【0029】他方、圧力検出手段15からの信号で検出した吐出圧力が常用最大吐出圧力よりも高ければ、制御手段11は減圧装置3の開度を大きくする（開く）ように制御する。

【0030】図7は横軸に給水温度を取り、縦軸に吐出圧力と減圧装置3の開度をとって、給水温度に対する吐出圧力と減圧装置3の開度の変化を示したものである。同図において、給水温度が高くなれば、上記説明のように吐出圧力による制御を行うことによって吐出圧力が常用最大吐出圧力を越えないようにすることができるので、この吐出圧力制御をある時間毎に行えば、異常圧力上昇のない給湯運転が可能となる。なお、図中の点線は実施例1で説明した吐出温度による制御の場合であり、記号A、B、C、Dは図6の同記号に対応する。

【0031】（実施例3）図8は本発明の実施例3のヒートポンプ給湯機の構成図、図9は同ヒートポンプ給湯機の減圧装置の開度に対する吐出温度と吐出圧力と効率を示す説明図、図10は同ヒートポンプ給湯機の給水温度に対する目標吐出温度を示す説明図である。

【0032】本実施例において、実施例2と異なる点は、圧力検出手段として給水温度検出手段12と吐出温度検出手段13を用い、さらに第二の記憶手段16を設けた構成としていることである。なお、実施例2と同符号の部分は同一構成を有し、説明は省略する。

【0033】次に動作、作用について説明する。図9は横軸に減圧装置3の開度を取り、縦軸に吐出温度と吐出圧力と効率をとって、ある給水温度の高い場合（外気温度の高い場合）の減圧装置3の開度に対する吐出温度と吐出圧力と効率の関係を示したものである。同図に示すように、給水温度がかなり高くなると、効率が極大値になる減圧装置3の開度において吐出圧力が常用最大吐出圧力（例えば2.4MPa）を越えるときがある。この場合、減圧装置3の開度をAからBに変更すると吐出圧力はCからDに減少し、吐出温度はEからFは減少する。結局、同図に示す給水温度の場合には吐出圧力をDにするためには吐出温度をFにすればよいことになる。この減圧装置3の開度Bに対する吐出温度を目標吐出温度Zとする。そして、各給水温度に対して、この目標吐出温度Zを求めると、図10の実線のようになる。この給水温度に対する目標吐出温度Zの関係を第二の記憶手段16に予め記憶させる。同図において、点線は実施例1で説明した吐出温度による制御の場合であり、実線と点線の交点の給水温度を高温側限界給水温度 T_u とする。

【0034】つまり、給湯運転が始まり圧縮機1が起動すると、制御手段11は給水温度検出手段12からの信

号で給水温度を検出する。この給水温度が高温側限界給水温度 T_u よりも低ければ、さらに、制御手段11は給水温度検出手段12と吐出温度検出手段13からの信号で給水温度と吐出温度とを検出し、そして、給水温度と目標吐出温度との関係を記憶している第一の記憶手段14からの情報で、今の吐出温度が目標吐出温度よりも高ければ、制御手段11は減圧装置3の開度を大きくする

(開く)ように制御する。逆に、今の吐出温度が目標吐出温度よりも低ければ、制御手段11は減圧装置3の開度を小さくする(閉じる)ように制御する。

【0035】他方、給水温度検出手段12からの信号で検出した給水温度が高温側限界給水温度 T_u よりも高ければ、吐出温度検出手段13からの信号で吐出温度を検出し、そして、第二の記憶手段16からの情報で、今の吐出温度が目標吐出温度よりも高ければ、制御手段11は減圧装置3の開度を大きくする(開く)ように制御する。逆に、今の吐出温度が目標吐出温度よりも低ければ、制御手段11は減圧装置3の開度を小さくする(閉じる)ように制御する。

【0036】上記のように制御手段11による吐出温度制御をある時間毎に行えば、吐出温度による制御を行うことによって吐出圧力が常用最大吐出圧力を越えないようにすることができるので、異常圧力上昇のない給湯運転が可能となる。

【0037】(実施例4)図11は本発明の実施例4のヒートポンプ給湯機の構成図、図12は同ヒートポンプ給湯機の減圧装置の開度に対する吐出温度と吐出圧力と効率を示す説明図、図13は同ヒートポンプ給湯機の給水温度に対する目標吐出温度を示す説明図である。

【0038】本実施例において、実施例1と異なる点は第三の記憶手段17を設けた構成としていることである。なお、実施例1と同符号の部分は同一構成を有し、説明は省略する。

【0039】次に動作、作用について説明する。図12は横軸に減圧装置3の開度ととり、縦軸に吐出温度と吐出圧力と効率をとって、ある給水温度の低い場合(外気温度の低い場合)の減圧装置3の開度に対する吐出温度と吐出圧力と効率の関係を示したものである。同図に示すように、給水温度がかなり低くなると、効率が極大値になる減圧装置3の開度において吐出温度が常用最大吐出温度(例えば 105°C)を越えるときがある。この場合、減圧装置3の開度をAからBに変更すると吐出温度はCからDに減少することになる。また、図13は横軸に給水温度ととり、縦軸に目標吐出温度をとって、給水温度に対する目標吐出温度 W の関係を示したものである。同図中の実線で示すように、低給水温度の場合の目標吐出温度 W は常用最大吐出温度(例えば 105°C)一定となる。この給水温度に対する目標吐出温度 W の関係を第三の記憶手段17に予め記憶させる。また、同図の点線は実施例1で説明した吐出温度による制御の場合

であり、実線と点線の交点の給水温度を低温側限界給水温度 T_l とする。

【0040】つまり、給湯運転が始まり圧縮機1が起動すると、制御手段11は給水温度検出手段12からの信号で給水温度を検出する。この給水温度が低温側限界給水温度 T_l よりも高ければ、制御手段11は吐出温度検出手段13からの信号で吐出温度を検出し、そして、給水温度と目標吐出温度との関係を記憶している第一の記憶手段14からの情報で、今の吐出温度が目標吐出温度よりも高ければ、制御手段11は減圧装置3の開度を大きくする(開く)ように制御する。逆に、今の吐出温度が目標吐出温度よりも低ければ、制御手段11は減圧装置3の開度を小さくする(閉じる)ように制御する。

【0041】他方、給水温度検出手段12からの信号で検出した給水温度が低温側限界給水温度 T_l よりも低ければ、制御手段11は吐出温度検出手段13からの信号で吐出温度を検出し、そして、給水温度と目標吐出温度との関係を記憶している第三の記憶手段17からの情報で、今の吐出温度が目標吐出温度よりも高ければ、制御手段11は減圧装置3の開度を大きくする(開く)ように制御する。逆に、今の吐出温度が目標吐出温度よりも低ければ、制御手段11は減圧装置3の開度を小さくする(閉じる)ように制御する。

【0042】上記のように制御手段11による吐出温度制御をある時間毎に行えば、吐出温度が常用最大吐出温度を越えないようにすることができるので、異常温度上昇のない給湯運転が可能となる。

【0043】(実施例5)図14は本発明の実施例5のヒートポンプ給湯機の構成図である。

【0044】本実施例において、実施例1と異なる点は減圧装置3の最小開度を記憶している最小開度記憶手段18を設けた構成としていることである。なお、実施例1と同符号の部分は同一構成を有し、説明は省略する。

【0045】次に動作、作用について説明する。給湯運転が始まり圧縮機1が起動すると、制御手段11は給水温度検出手段12と吐出温度検出手段13からの信号で給水温度と吐出温度とを検出する。そして、給水温度と目標吐出温度との関係を記憶している第一の記憶手段14からの情報で、今の吐出温度が目標吐出温度よりも高ければ、制御手段11は減圧装置3の開度を大きくする

(開く)ように制御する。逆に、今の吐出温度が目標吐出温度よりも低ければ、制御手段11は最小開度記憶手段18からの信号で得た減圧装置3の最小開度と現在の減圧装置3の開度とを比較する。そして、現在の減圧装置3の開度のほうが前記最小開度よりも大きければ、減圧装置3の開度を前記最小開度を下まわらない範囲で小さくする(閉じる)ように制御する。また、現在の減圧装置3の開度のほうが前記最小開度よりも小さいか等しければ、減圧装置3の開度を前記最小開度になるように制御する。

【0046】このようにすれば、給水温度が低い（外気温度が低い）場合に蒸発器4に霜が付着して吐出温度や蒸発温度が低下しても減圧装置3の開度を必要以上に小さくすることがないので、効率の良い給湯加熱運転が維持できる。

【0047】（実施例6）本発明の実施例6のヒートポンプ給湯機の冷凍サイクルは圧縮機1の吐出圧力が超臨界圧力となる超臨界冷凍サイクルである。

【0048】図15は横軸に冷媒のエンタルピをとり、縦軸に圧力をとって、冷凍サイクルの動作点を示したものである。同図において、点線は等温線を示し、エンタルピが増す方向に高温となる。

【0049】まず、吐出温度の制御を行わない場合について説明をする。この場合、給水温度が低いときには、実線で示す冷凍サイクルになり、吐出冷媒は点Aに示す状態であるので、吐出温度は T_1 となる。一方、給水温度が高いときには、一点鎖線で示す冷凍サイクルになり、吐出冷媒は点Bに示す状態であるので、吐出温度は T_2 となる（ $T_1 > T_2$ ）。このように、給水温度が高くなると、吐出温度が下がり、そのため、沸き上げ温度を高くすることが難しい場合があった。

【0050】そこで、本実施例では吐出温度が目標吐出温度（この場合は T_1 ）になるように、減圧装置3の開度を制御する。その結果、二点鎖線で示す冷凍サイクルになり、吐出冷媒は点B'になるので、吐出温度は T_1 となる。

【0051】上述のように、超臨界冷凍サイクルで給水温度が高い場合にも、吐出温度を目標吐出温度に制御するので、高温の沸き上げ温度を得ることができる。

【0052】（実施例7）本発明の実施例7のヒートポンプ給湯機の冷凍サイクルに用いられる冷媒は二酸化炭素である。この場合の作用、効果は実施例6と同様なので、説明は省略する。

【0053】

【発明の効果】以上説明したように本発明の請求項1に係るヒートポンプ給湯機は、圧縮機、冷媒対水熱交換器、減圧装置、蒸発器を順次接続した冷媒循環回路と、貯湯槽、循環ポンプ、前記冷媒対水熱交換器を順次接続した給湯回路と、給水温度を検出する給水温度検出手段と、前記圧縮機の吐出温度を検出する吐出温度検出手段と、給水温度に対して予め設定された目標吐出温度になるように減圧装置の開度を制御する制御手段とを設けているので、年間を通じて、効率の良い給湯加熱運転ができるという効果を有する。特に、給水温度を用いて制御するので、一日のうで、明け方など急激に外気温度が低下するときにも不必要に蒸発器出口の冷媒過熱度を大きく取らないように制御するため、安定した運転制御ができ、効率が良くなるという効果を有する。

【0054】また、請求項2に係るヒートポンプ給湯機は、給水温度が高いときには、前記圧縮機の吐出圧力

が、圧力検出手段からの信号によって予め設定された常用最大吐出圧力を越えないように、減圧装置の開度を制御する制御手段を設けているので、圧縮機の異常圧力上昇がない、耐久性の高いヒートポンプ給湯機が実現できるという効果を有する。

【0055】また、請求項3に係るヒートポンプ給湯機は、圧力検出手段として、前記給水温度検出手段と、前記吐出温度検出手段と、給水温度に対する目標吐出温度を記憶している第二の記憶手段を設けているので、吐出温度制御することで、圧縮機の異常圧力上昇がない、耐久性の高いヒートポンプ給湯機が実現できるという効果を有する。

【0056】また、請求項4に係るヒートポンプ給湯機は、給水温度が低いときには、前記圧縮機の吐出温度が、前記吐出温度検出手段からの信号によって予め設定された常用最大吐出温度を越えないように、減圧装置の開度を制御する制御手段を設けているので、圧縮機の異常温度上昇がなく、また、液圧縮のない耐久性の高いヒートポンプ給湯機が実現できるという効果を有する。

【0057】また、請求項5に係るヒートポンプ給湯機は、減圧装置の開度の下限値を有する制御手段を設けているので、着霜時にも減圧装置の最低の開度が維持されるため、蒸発器4の蒸発温度の低下が押さえられて、従来よりも効率の良い給湯加熱運転ができる。

【0058】また、請求項6に係るヒートポンプ給湯機は、圧縮機の吐出圧力が超臨界圧力となる超臨界冷凍サイクルとなり、この場合においても高温の沸き上げ温度を得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施例1のヒートポンプ給湯機を示す構成図

【図2】同ヒートポンプ給湯機の減圧装置の開度に対する吐出温度と吐出圧力と効率を示す特性図

【図3】同ヒートポンプ給湯機の給水温度と平均外気温度との関係を示す特性図

【図4】同ヒートポンプ給湯機の給水温度に対する目標吐出温度を示す特性図

【図5】本発明の実施例2のヒートポンプ給湯機の構成図

【図6】同ヒートポンプ給湯機の減圧装置の開度に対する吐出温度と吐出圧力と効率を示す特性図

【図7】同ヒートポンプ給湯機の給水温度に対する吐出圧力と減圧装置の開度を示す特性図

【図8】本発明の実施例3のヒートポンプ給湯機の構成図

【図9】同ヒートポンプ給湯機の減圧装置の開度に対する吐出温度と吐出圧力と効率を示す特性図

【図10】同ヒートポンプ給湯機の給水温度に対する目標吐出温度を示す特性図

【図11】本発明の実施例4のヒートポンプ給湯機の構

成図

【図12】同ヒートポンプ給湯機の減圧装置の開度に対する吐出温度と吐出圧力と効率を示す特性図

【図13】同ヒートポンプ給湯機の給水温度に対する目標吐出温度を示す特性図

【図14】本発明の実施例5のヒートポンプ給湯機の構成図

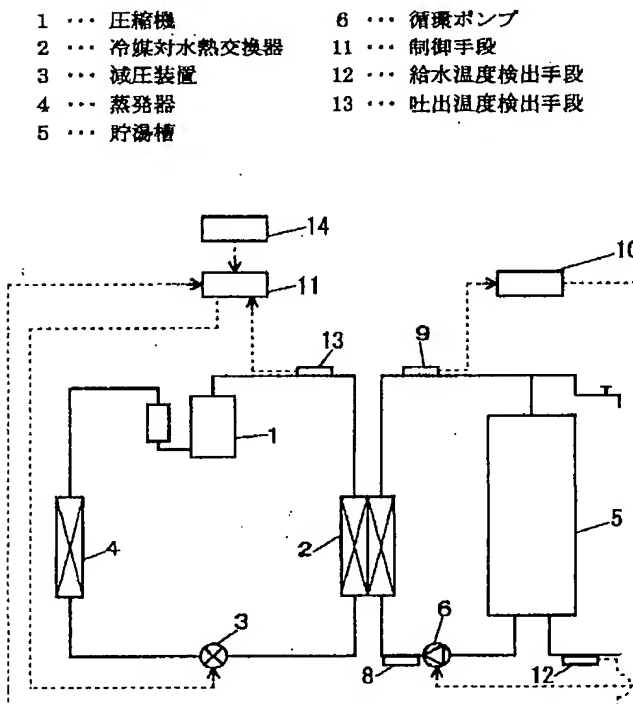
【図15】本発明の実施例6のヒートポンプ給湯機の冷凍サイクルの動作点を示す説明図

【図16】従来例におけるヒートポンプ給湯機の構成図

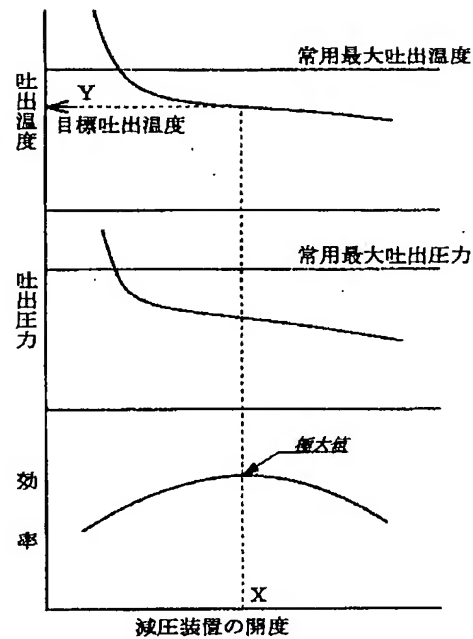
【符号の説明】

- 1 圧縮機
- 2 冷媒対水熱交換器
- 3 減圧装置
- 4 蒸発器
- 5 貯湯槽
- 6 循環ポンプ
- 11 制御手段
- 12 給水温度検出手段
- 13 吐出温度検出手段

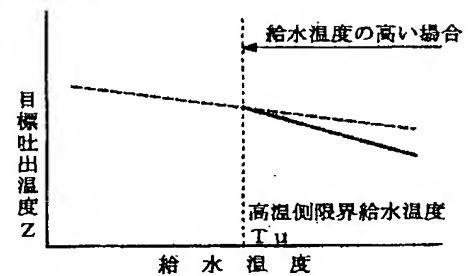
【図1】



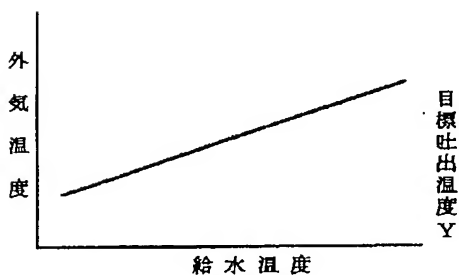
【図2】



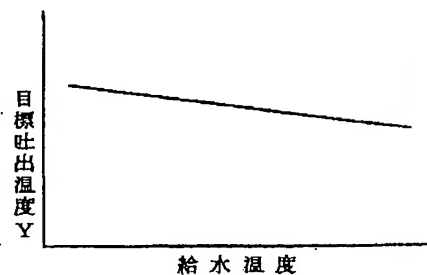
【図10】



【図3】

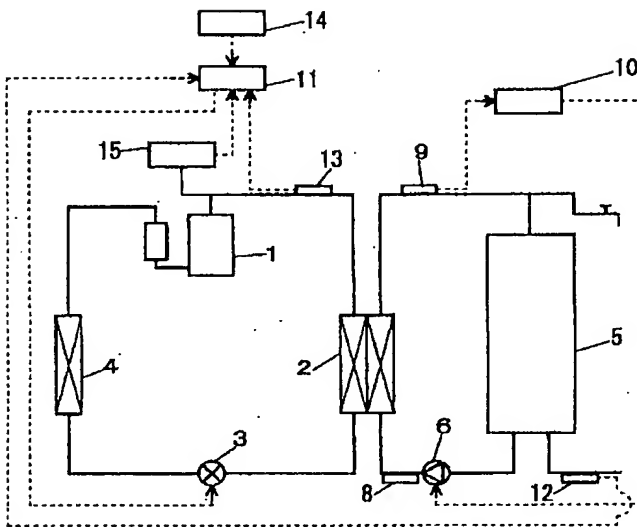


【図4】

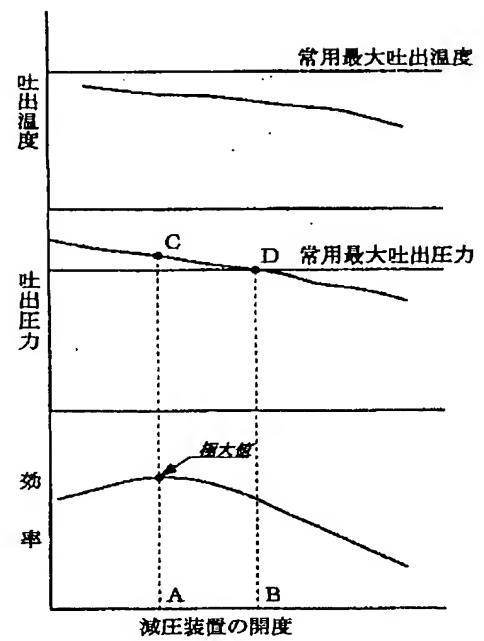


【図5】

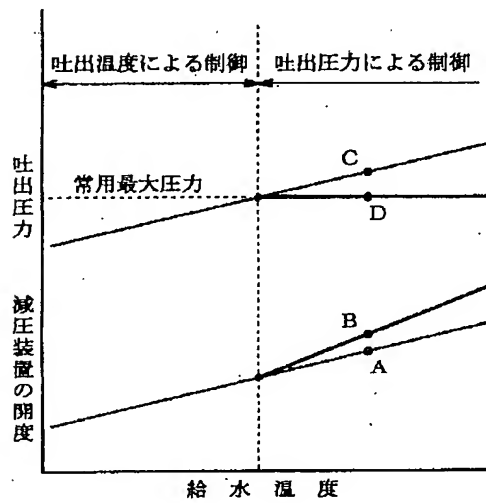
15 ... 圧力検出手段



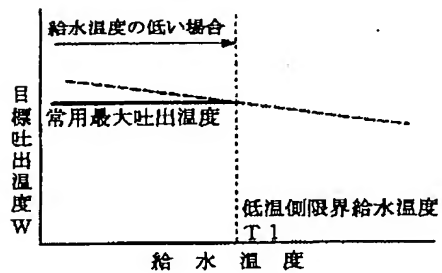
【図6】



【図7】

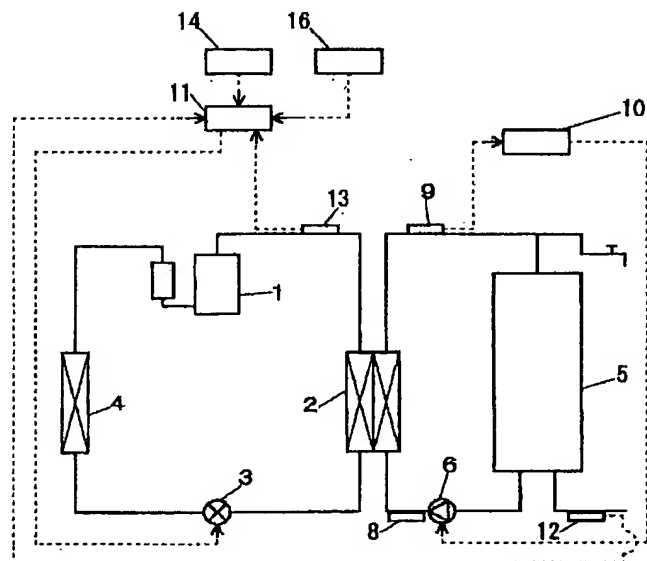


【図13】

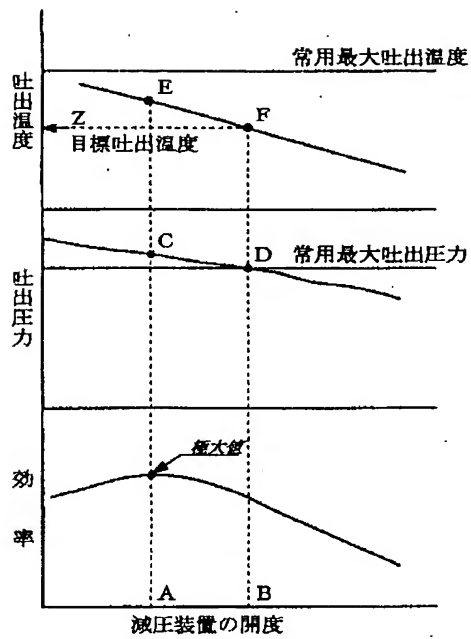


【図8】

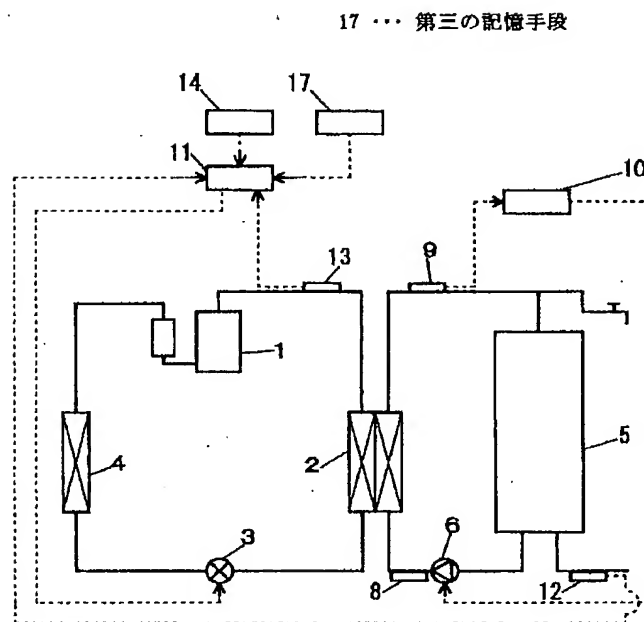
16 ... 第二の記憶手段



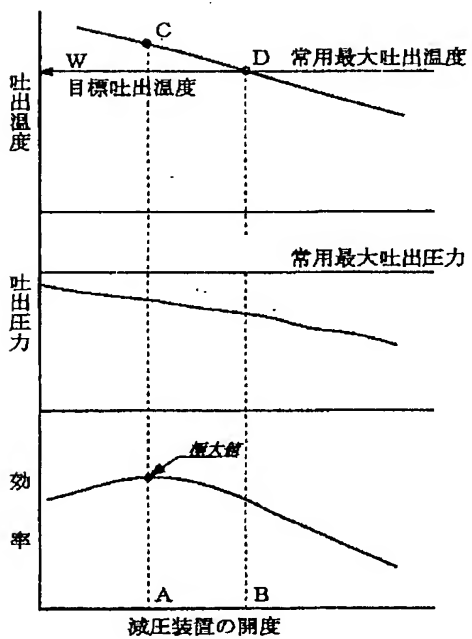
【図9】



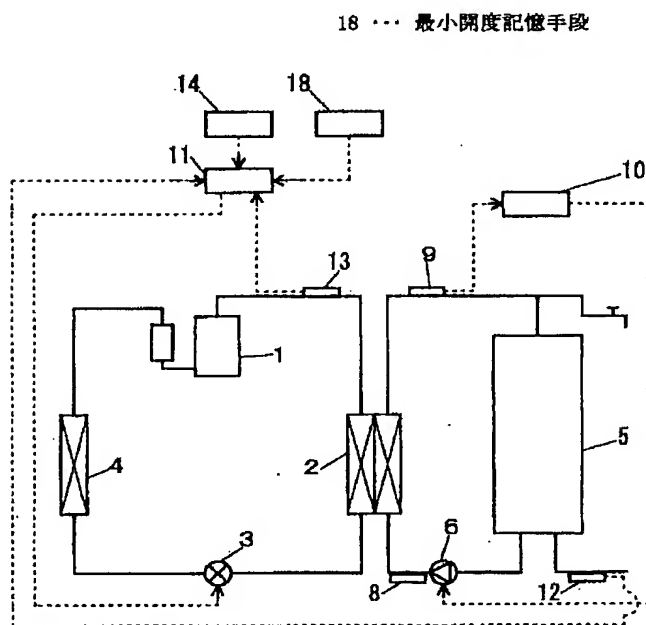
【図11】



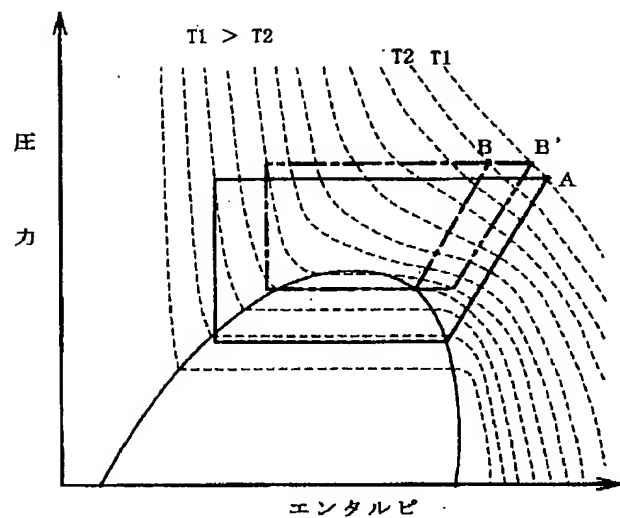
【図12】



【図14】



【図15】



【図16】

